

Rekayasa Prototype Kran Otomatis Berbasis Arduino Uno

Mohammad Taufan Asri Zaen^{1*}, Yuliadi², Khairunnazri³, Chaerun Hadiyan Syah³

¹ Program Studi Sistem Informasi, STMIK Lombok, Lombok Tengah, Indonesia

² Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Rekayasa Sistem, Universitas Teknologi Sumbawa, Sumbawa, Indonesia

³ Program Studi Sistem Informasi, STMIK Syaikh Zaenuddin NW Anjani, Lombok Timur, Indonesia

Email: ¹*opanzain@gmail.com, ² yuliadi@uts.ac.id, ³khairunnazri@stmiknwanjani.ac.id, ⁴hadiyan.s@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: opanzain@gmail.com

Submitted: 06/09/2021; Accepted: 25/09/2021; Published: 29/09/2021

Abstrak—Keperluan akan kebersihan dan ketersediaan air untuk masyarakat pun semakin tinggi. Saat ini, masyarakat menggunakan kran konvensional yang dapat menyebabkan pemborosan karena kran air tidak tertutup rapat atau harus ditutup secara langsung. Kemajuan teknologi perlu dilakukan inovasi untuk membantu masyarakat dalam Gerakan hemat air bersih salah satunya mikrokontroler arduino. Berdasarkan permasalahan tersebut penulis melakukan pembuatan *prototype* pembuatan kran air otomatis yang dilengkapi dengan sensor deteksi gerak sensor ultrasonic HC-SR04, motor servo sebagai penggerak untuk membuka katup penutup sehingga kran dapat mengeluarkan air dan relay untuk memutus atau menghubungkan rangkaian yang bekerja secara otomatis. Dengan kran otomatis dapat memudahkan masyarakat dalam mengontrol dalam penggunaan air. Alat arduino uno sebagai pengontrol dan pemroses data.

Kata Kunci: Air; Mikrokontroler; Arduino; Motor; Sensor

Abstract—The need for cleanliness and availability of water for the community is also getting higher. Currently, people use conventional faucets which can cause waste because the water faucets are not tightly closed or must be closed directly. Technological advancements need to be innovated to help the community in the movement to save clean water, one of which is the Arduino microcontroller. Based on these problems, the author made a prototype for making automatic water faucets equipped with motion detection sensors, ultrasonic sensors HC-SR04, servo motors as a driver to open the closing valve so that the faucet can release water and a relay to disconnect or connect the circuit that works automatically. With automatic faucets can make it easier for people to control the use of water. Arduino uno tool as controller and data processor.

Keywords: Water; Microcontroller; Arduino; Motor; Sensor

1. PENDAHULUAN

Pada era global sekarang, yang ditandai oleh revolusi teknologi dan informasi, terjadi perubahan pola pikir dan pola hidup di masyarakat. Kemudahan yang diperoleh teknologi dan informasi telah menyebabkan kompetisi produk yang ketat. Pelanggan (*customer*) memiliki banyak pilihan dan menjadi sulit untuk dipuaskan, karena telah terjadi pergeseran yang semula hanya untuk memenuhi kebutuhan, meningkat menjadi harapan (*expectation*) untuk memenuhi kepuasan [1].

Air merupakan salah satu sumber daya kehidupan bagi semua makhluk hidup. Namun, saat ini jumlah air bersih yang tersedia sangat terbatas sehingga tak sebanding dengan semakin tingginya pertumbuhan penduduk di dunia. Upaya penghematan yang bisa dilakukan adalah memanfaatkan air sebaik mungkin [2].

Tingginya tingkat kebutuhan manusia terhadap air tidaklah sebanding dengan ketersediaan air di bumi untuk digunakan seluruh manusia. Banyaknya pemborosan penggunaan air menyebabkan terjadinya pemborosan pemakaian air. Hingga saat ini tingkat kebutuhan air semakin tinggi seiring dengan semakin tingginya tingkat pertumbuhan penduduk dunia. UNESCO memprediksikan bahwa pada tahun 2020 dunia akan mengalami krisis air global [3].

Seiring pertumbuhan populasi manusia di dunia termasuk di Indonesia secara umum dan kabupaten Lombok Timur secara khususnya. Keperluan akan kebersihan dan ketersediaan air untuk masyarakat pun semakin tinggi. Saat ini, ketersediaan air bersih pada daerah Lombok Timur tidak bisa mengimbangi pertumbuhan jumlah penduduk beberapa daerah yang ada kalau musim kemarau kekurangan air bersih, terutama pada kawasan yang sumber airnya terbatas maupun pengelolaan airnya kurang baik.

Saat ini, masyarakat menggunakan kran konvensional yang tanpa kita sadari dapat menyebabkan pemborosan karena kran air tidak tertutup rapat atau harus ditutup secara langsung. Kemajuan teknologi perlu dilakukan inovasi untuk membantu masyarakat dalam Gerakan hemat air bersih salah satunya mikrokontroler arduino. Dengan adanya sistem yang dibuat menggunakan mikrokontroler arduino yang menggunakan sistem otomatis ini, dapat membantu usaha peningkatan mutu masyarakat di berbagai aspek dalam berbagai bidang sehingga diharapkan memberikan nilai lebih bagi para pengguna. Pada umumnya orang menggunakan keran untuk mencuci tangan dengan air, yang digerakan secara manual dengan cara diputar menggunakan tangan. Orang harus menyalakan dan mematikan harus sentuhan fisik dengan kran tersebut [4].

Berdasarkan permasalahan tersebut penulis melakukan penelitian melakukan pembuatan *prototype* pembuatan sistem kran air otomatis. Dimana susunan kran otomatis ini mempunyai beberapa bagian yaitu sensor deteksi gerak gelombang dengan menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04, motor servo sebagai penggerak untuk membuka katup penutup sehingga kran dapat mengeluarkan air dan relay untuk memutus atau menghubungkan rangkaian yang bekerja secara otomatis. Alat ini akan bekerja selama sensor mendeteksi gerakan tubuh pengguna dengan memanfaatkan sensor ultrasonic sebagai pendeteksi gerak tubuh dan motor servo sebagai penggerak buka dan tutup kran, kemudian

arduino uno sebagai pengontrol dan pemroses data. Keluaran pada penelitian ini adalah motor servo yang menjadi fungsi utama dalam menggerakkan kran air sehingga air dapat mengalir atau tidak.

Penelitian yang dilakukan oleh penulis merujuk pada beberapa tinjauan Pustaka, yakni pertama penelitian yang terkait dengan Pengendali Air Wudhu Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. Selama ini penyediaan air wudhu dari mesjid maupun mushola hampir 100% menggunakan kran yang diputar secara manual, terkadang merepotkan dan air sering terbuang percuma (boros). Pemantauan ini bekerja dengan menggunakan sensor ultrasonik, dimana objek yang ada dibawah sensor menjadi input nya. Sensor ultrasonik akan dihubungkan ke mikrokontroler Arduino yang berguna untuk menjalankan sistem ini, yaitu memberikan informasi pada relay agar mengaktifkan mini water pump dan mengeluarkan air [5].

Kedua penelitian yang terkait dengan monitoring water level control berbasis arduino uno menggunakan LCD LM016L. Kegiatan monitoring persediaan air pada bak penampungan menjadi hal yang sangat penting mengingat ketersediaan air yang terbatas. Alat monitoring water level control berbasis arduino uno menggunakan LCD LM016L secara garis besar terdiri atas sensor ultrasonic HC- SR04, mikrokontroler arduino uno, LCD LM016L, relay, dan pompa air. Perangkat ini diaplikasikan untuk monitoring level ketinggian permukaan air pada bak penampungan secara otomatis. Apabila bak penampungan air dalam keadaan penuh atau mencapai level HIGH, maka sensor ultrasonic HC-SR04 akan mendeteksi ketinggian air dan memberikan sinyal ke arduino uno untuk mematikan pompa pengisi bak penampungan air secara otomatis dan mengirimkan data ketinggian air pada LCD, sehingga memudahkan dalam pengontrolan persediaan air [6].

Ketiga penelitian yang terkait tentang Penerapan Alat Cuci Tangan Otomatis Jurusan Teknik Elektro. Sejak awal tahun 2020, dunia menghadapi wabah Corona Virus Disease (COVID-19). Seseorang dapat tertular virus Corona saat menyentuh hidung, mulut atau mata setelah menyentuh permukaan yang telah air mengalir terutama saat berada di tempat umum. Untuk mencegah agar tidak tertular COVID-19, penularan virus. Alat cuci tangan yang dibuat terdiri dari kran air yang dapat mengalirkan air secara tidak perlu menyentuh kran air untuk mencuci tangan sehingga meminimalisir kemungkinan terjadinya ultrasonik. Alat cuci tangan otomatis ini telah digunakan di kantor kelurahan dan masjid di Kelurahan penampungan air yang dapat diisi secara otomatis berdasarkan pembacaan ketinggian air oleh sensor otomatis saat sensor ultrasonik menangkap keberadaan tangan di sekitar mulut kran dan wadah [7].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kajian Teori

a. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Sensor ultrasonik bekerja dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. Gambar 6. Sensor Ultrasonik ini diletakkan di atas bak sehingga berfungsi untuk mengukur jarak permukaan air pada bak guna mendeteksi apakah bak sudah penuh atau belum [8].

b. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan komputer ukuran kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC (*Integrated Circuit*) yang dibuat untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. IC Mikrokontroler terdiri dari satu atau lebih Inti Prosesor (CPU), Memori (RAM dan ROM) serta perangkat I/O yang dapat diprogram. Mikrokontroler didesain untuk melakukan tugas spesifik. Jika diibaratkan, maka mikrokontroler dapat dilihat sebagai sebuah komputer mini dalam satu chip IC. Contoh Microcontroller yang banyak ditemukan di pasaran yaitu Arduino UNO dengan IC Atmega328 dan variasi lain dari Arduino, Selain itu ada Atmel ATmega169, Cypress PsoC chips, dan sebagainya [9].

c. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan board mikrokontroler yang dikontrol ATmega328 yang mempunyai 14 pin digital input/output yang dapat memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya [10].

2.2 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* yang berisi rangkaian aktivitas proses yang disajikan dalam proses yang terpisahkan. Setelah setiap langkah didefinisikan, pengembangan dilakukan pada tahap berikutnya. Tahap harus diselesaikan terlebih dahulu secara penuh sebelum diteruskan ke tahap berikutnya untuk menghindari terjadinya pengulangan tahapan. Berikut penjelasan tahapan tersebut adalah:

2.2.1 Analisa Kebutuhan

Sebelum melakukan perancangan terlebih dahulu dilakukan analisa kebutuhan untuk menentukan kebutuhan-kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam pengembangan perangkat lunak, karena berkaitan dengan kebutuhan sistem secara keseluruhan. Untuk lebih jelasnya dalam membangun kran air otomatis dengan *Arduino uno* dijabarkan langkah demi langkah. sebagai berikut:

1. Kebutuhan Data

Penelitian yang dilakukan penulis menggali informasi sebagai kebutuhan datanya dengan observasi, wawancara dan studi pustaka. Observasi dengan melakukan pengamatan pada objek penelitian untuk mengetahui kebutuhan realnya. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi dari masyarakat lokasi penelitian untuk menyesuaikan kebutuhan alat yang dibuat. Studi pustaka dilakukan pengumpulan data untuk memenuhi kebutuhan sistem yang akan dibuat dari beberapa referensi dari internet dan intranet berupa artikel, jurnal dan buku untuk mendukung penelitian ini.

2. Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Adapun perangkat keras yang digunakan untuk kran air otomatis adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kebutuhan perangkat keras (*Hardware*)

Perangkat Keras	Spesifikasi
Processor	Intel® Core i3
Memory	4 GB DDR3
Harddisk	500 GB
Monitor	Acer 12 Inchi
Arduino Uno	ATmega328P
Sensor Ultrasonic	HC-SR04
Breadboard	E311GC
Kabel Jumper	Male dan Female
Motor servo	MG996R
Kran	Standard
Penampung Air	Standard

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem kran otomatis adalah sebagai berikut :

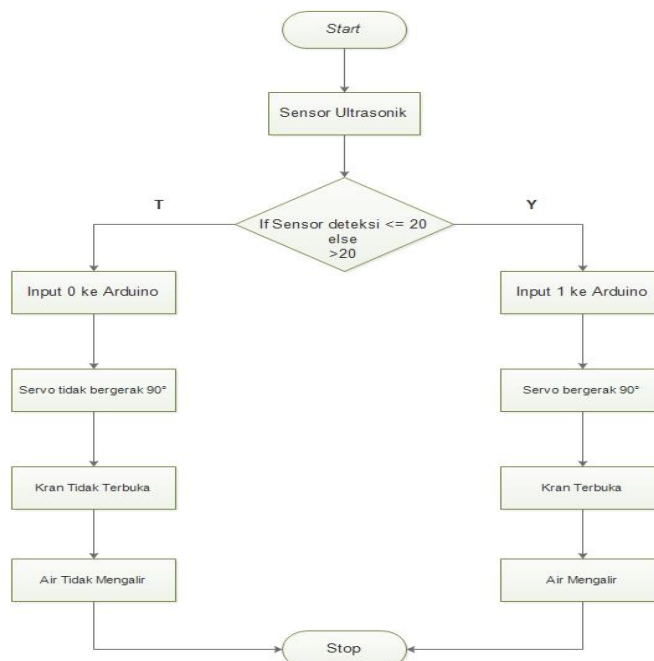
Tabel 2. Kebutuhan perangkat lunak (*Software*)

Perangkat Lunak	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 10 64bit
Bahasa Pemrograman	Bahasa C
Software Desain System	Arduino IDE (<i>Integrated Development Environment</i>)

2.2.2 Perancangan Sistem

a. Flowchart Sistem Kerja

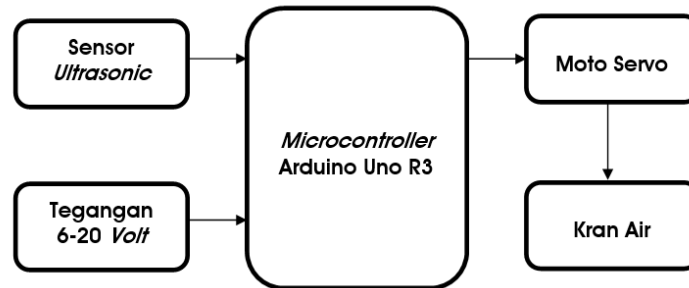
Flowchart sistem kerja dibuat bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum kepada pengguna tentang sistem yang diusulkan. Berikut flowchart sistem kerja dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 1. Flowchart Sistem Usulan

b. Diagram Blok Sistem

Perancangan mikrokontroler untuk kran air otomatis ini termasuk dalam sistem kendali terbuka (*open loop system*) yang terdiri dari empat blok, meliputi Sensor Ultrasonik, Mikrokontroler terdiri dari Arduino Uno R3, Pengerak kran dengan moto servo dan Kran air. Berikut diagram blok sistem dapat di lihat pada gambar dibawah:



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Dari gambar di atas, dapat disimpulkan bahwa secara garis besar proses yang terdapat pada diagram blok yaitu:

- 1) Unit Masukan/*Input*: yaitu perangkat yang memberikan daya ataupun perintah yang dimasukkan melalui perangkat tersebut kepada system kemudian akan diproses oleh *arduino*. Dari gambar 3.2, perangkat yang berfungsi sebagai unit masukan yaitu *ultrasonic* dan *inputan tegangan 6-20 Volt*.
- 2) Unit proses: pada unit ini, akan memproses data-data yang diterima dari unit masukan untuk selanjutnya ditampilkan dibagian *output*. Dari gambar 3.2, perangkat yang berfungsi sebagai unit proses adalah *mikrokontroler arduino uno*.
- 3) Unit Keluaran/*Output*: pada unit ini menjelaskan hasil *input* yang telah diproses oleh *mikrokontroler arduino uno* berupa sinyal *output* untuk ditampilkan, mengaktifkan *solenoid doorlock*. Dari gambar 3.2, perangkat yang berfungsi sebagai unit keluaran adalah *motor servo* sebagai penggerak tuas *kran air*.

c. Desain Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras yang meliputi, Arduino uno, *breadboard*, sensor *ultrasonic*, motor servo dan kran air.

2.3 Teknik Pengujian Sistem

Untuk memastikan bahwa sistem ini berjalan sesuai yang direncanakan maka perlu dilakukan pengujian alat, meliputi perangkat keras (*hardware*) baik persistem maupun keseluruhan sistem.

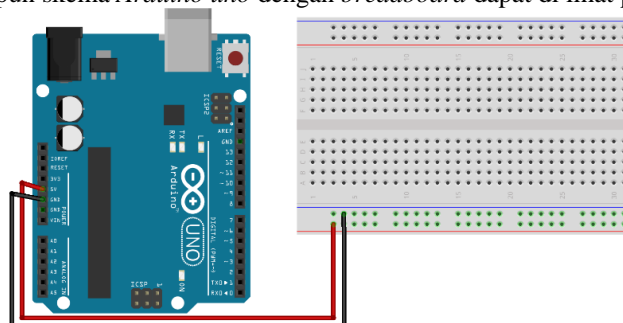
1. Pengujian tiap sistem Pengujian perblok dilakukan dengan tujuan untuk menyesuaikan nilai masukan dan nilai keluaran tiap-tiap blok sesuai dengan perancangan yang dilakukan sebelumnya.
2. Pengujian keseluruhan sistem secara keseluruhan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui unjuk kerja alat setelah perangkat keras dan perangkat lunak diintegrasikans bersama.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Antar Muka Arduino Uno dan Breadboard

1. *Arduino Uno* dan *Breadboard*

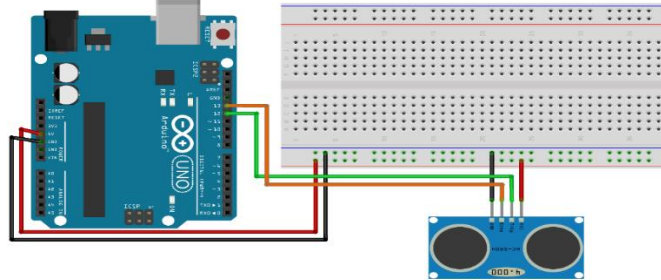
Antarmuka *Arduino Uno* dan *Breadboard* yang menjelaskan komponen dan rangkaian yang menghubungkan *breadboard* dan *Arduino uno*. Rangkaian yang terhubung adalah Pin GND pada *arduino uno* terhubung dengan pin *breadboard* yang negative (-) warna hitam. Dan Pin 5V pada *arduino uno* terhubung dengan pin *breadboard* yang positif (+) warna merah. Adapun skema *Arduino uno* dengan *breadboard* dapat di lihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Skema *Arduino Uno* dan *Breadboard*

2. *Arduino Uno* dan Sensor Ultrasonik

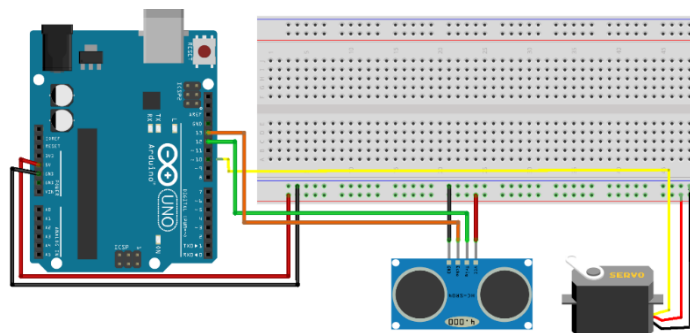
Antarmuka *Arduino Uno* dan Sensor Ultrasonik Menjelaskan komponen dan rangkaian yang menghubungkan sensor ultrasonik dan *Arduino uno*. Rangkaian yang terhubung pada Pin GND pada sensor ultrasonik terhubung dengan pin *breadboard* yang negative (-) warna hitam. Pin Vcc pada sensor ultrasonik terhubung dengan pin *breadboard* yang positif (+) warna merah. Pin Echo pada sensor ultrasonik terhubung dengan pin 13 pada *Arduino uno*. Dan Pin Trig pada sensor ultrasonik terhubung dengan pin 12 pada *Arduino uno*. Adapun skema *Arduino uno* dengan sensor ultrasonik dapat di lihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. Skema *Arduino Uno* Dan Sensor Ultrasonik

3. *Arduino Uno* dan motor servo

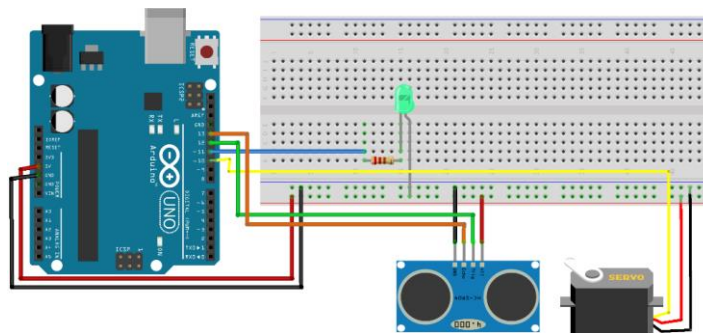
Antarmuka *Arduino Uno* dan *motor servo* Menjelaskan komponen dan rangkaian yang menghubungkan *motor servo* dan *Arduino uno*. Rangkaian yang terhubung pada Kabel warna coklat pada *motor servo* terhubung dengan pin *breadboard* yang negative (-). Kabel warna merah pada *motor servo* terhubung dengan pin *breadboard* yang positif (+). Kabel warna orange pada *motor servo* terhubung dengan pin ~10 pada *arduino uno*. Adapun skema *Arduino uno* dengan *motor servo* dapat di lihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Skema *Arduino uno* dengan *motor servo*

4. *Arduino Uno*, Resistor dan LED

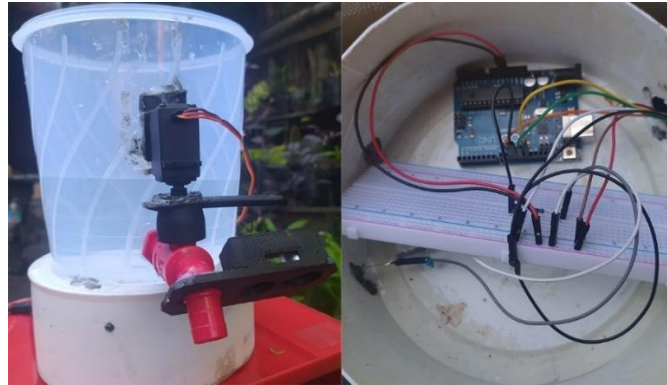
Antarmuka *Arduino Uno*, Resistor dan LED Menjelaskan komponen dan rangkaian yang menghubungkan *Arduino Uno*, Resistor dan LED. Rangkaian yang terhubung pada pin *breadboard* yang (+), Kaki LED (-) terhubung dengan kaki resistor dan Kaki resistor terhubung dengan pin 11 pada *Arduino uno*. Adapun Skema *Arduino Uno*, Resistor dan LED dapat di lihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 6. *Arduino Uno*, Resistor dan LED

3.2 Implementasi

Setelah dilakukan perancangan pada tahap sebelumnya, maka ditahap ini peneliti mencoba mengimplementasikan atau menerapkan rancangan-rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya kedalam sistem. Impelementasi sistem kran air otomatis dibuat dalam bentuk *prototype* seperti ditampilkan pada gambar dibawah ini



Gambar 7. Implementasi Perangkat Keras

Implementasi penggunaan prototype dimulai dengan beberapa tahapan diantaranya adalah:

1. Implementasi *Sensor Ultrasonic*

Sensor *Ultrasonic* pada *system* ini digunakan untuk mendeteksi gerak suatu benda, dimana sebagai media *input* untuk memberikan perintah kepada mikrokontroler kemudian perintah tersebut dilanjutkan ke *motor servo*. Adapun implementasi sensor *ultrasonic* dapat di lihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 8. Implementasi *Sensor Ultrasonic*

2. Implementasi *Motor Servo*

Pada sistem yang dibuat, *motor servo* digunakan untuk menggerakkan tuas kran, setelah sensor *ultrasonic* mendeteksi tangan maka mikrokontroler mengirim perintah ke *motor servo* untuk membuka kran. Adapun implementasi *motor servo* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 9. Implementasi Motor Servo

3. Implementasi Keseluruhan Sistem

Dimana saat sensor mendeteksi keberadaan benda pada jarak maksimal 20 cm dari sensor, maka motor servo akan berputar sebanyak 90° sehingga membuka katub aliran air serta lampu *LED* berwarna hijau juga akan menyala. Begitupun sebaliknya saat sensor tidak mendeteksi objek atau berada diluar jangkauan yang ditentukan, maka motor

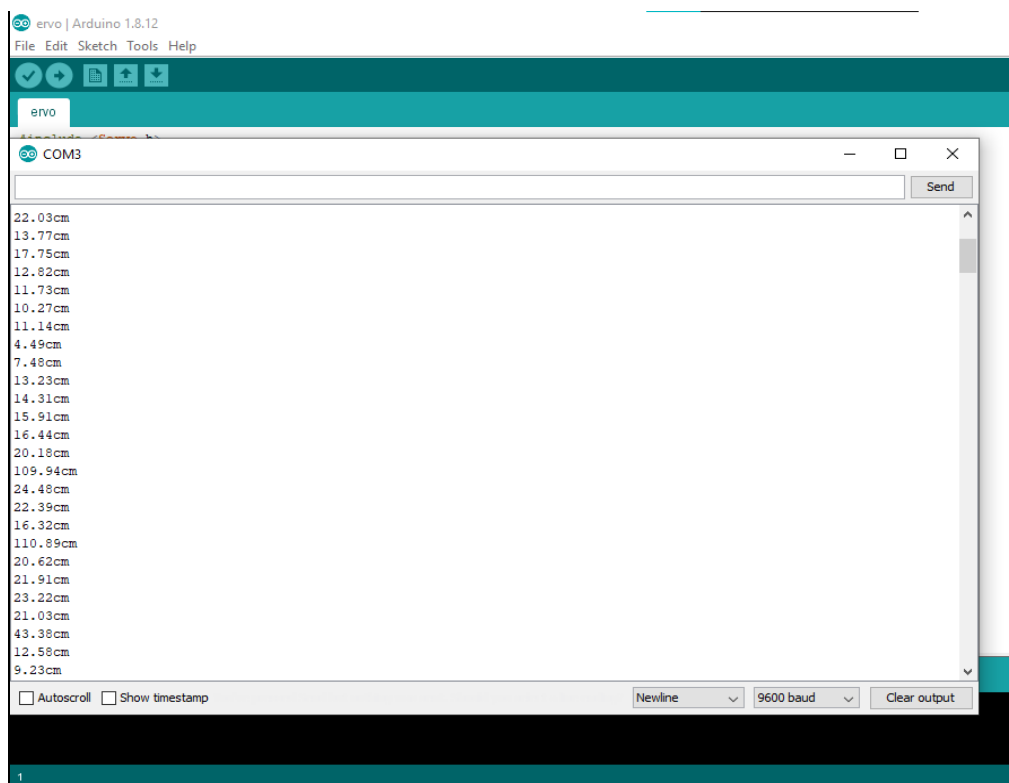
servo berputar kembali ke 0° sehingga menutup katub aliran air dan lampu *LED* mati. Adapun Implementasi Keseluruhan Sistem. Dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Implementasi Keseluruhan Sistem

3.3 Pengujian Sistem

Setelah sistem selesai dibuat, maka selanjutnya penulis melakukan pengujian sistem yang bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sistem yang telah dibuat. Pengujian diberikan kepada seluruh perangkat sistem, dimana *motor servo* yang berfungsi sebagai penggerak kran berjalan dengan baik ketika menerima perintah dari mikrokontroler. *Sensor ultrasonic* sebagai media *input* dapat memasukkan perintah dengan lancar. Adapun deteksi jarak pada monitor IDE Arduino dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 11. Serial Monitor Deteksi Jarak

Untuk mengaktifkan motor servo hanya dapat dilakukan ketika jarak objek berada dalam jarak yang telah ditentukan yaitu ≥ 20 cm dan LED hijau juga akan menyala ketika jarak yang ditentukan tercapai. Hasil pengukuran ini juga sesuai dengan perancangan sistem yang mengatur deteksi benda pada jarak ≥ 20 cm motor servo berputar sehingga membuka kran air dan ketika sensor mendeteksi jarak ≤ 20 cm motor servo berputar kembali sehingga menutup kran air. Berikut hasil pengujian berdasarkan tabel dibawah:

Tabel 3. Data Pengujian

Jarak (cm)	Sensor Ultrasonik	LED Hijau	Motor Servo	Status
20	<i>True</i>	<i>True</i>	<i>True</i>	<i>Berhasil</i>
17	<i>True</i>	<i>True</i>	<i>True</i>	<i>Berhasil</i>
13	<i>True</i>	<i>True</i>	<i>True</i>	<i>Berhasil</i>
7	<i>True</i>	<i>True</i>	<i>True</i>	<i>Berhasil</i>
22	<i>False</i>	<i>False</i>	<i>False</i>	<i>Gagal</i>
43	<i>False</i>	<i>False</i>	<i>False</i>	<i>Gagal</i>
109	<i>False</i>	<i>False</i>	<i>False</i>	<i>Gagal</i>

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis prtotype dari sistem kendali kran otomatis yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa Prototype Kran Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno yang telah dibangun menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino dengan mikrokontroler a mampu meminimalisir dan menghemat penggunaan air oleh masyarakat yang berada di daerah kekurangan air. Dengan alat tersebut penggunaan air lebih menjadi lebih efisien dan menghindarkan sering terjadinya kerusakan kran air akibat sering diputar-putar karena pemakaian secara manual. Prototype yang dibuat dapat bekerja dengan baik, dimana ketika sensor ultrasonic mendeteksi tangan, motor servo menggerakkan tuas kran maka keran dapat mengeluarkan air dan sebaliknya dan hasil perancangan keseluruhan, kran air otomatis dapat digunakan sebagai pengganti kran manual agar lebih efektif dalam menghemat penggunaan air.

REFERENCES

- [1] R. H. Farid Firmansyah, *Manajemen Kualitas Jasa Peningkatan Kepuasan & Loyalitas Pelanggan*. Pamekasan: Duta Media Publisihing, 2019.
- [2] S. Suhardi, “Keran Air Otomatis Pada Bak Mandi Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Ultrasonic,” *Algoritma. J. Ilmu Komput. Dan Inform.*, vol. 3, no. 1, p. 48, 2019, doi: 10.30829/algoritma.v3i1.4438.
- [3] R. W. A. Muhammad Faisal, “Sistem Kran Air Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Adjustable,” *Elektr. Borneo*, vol. 6, no. 1, pp. 20–24, 2020, doi: 10.35334/jeb.v6i1.1505.
- [4] Alfirman, Sukanto, G. Sastria, and Fatayat, “Keran Air Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Dalam Upaya Pencegahan Covid-19,” in *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 12*, 2020, no. 2019, pp. 311–317, [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/download/10850/5748>.
- [5] P. Kurniandisyah, M. Safii, B. E. Damanik, D. Hartama, and M. R. Lubis, “Pengendali Air Wudhu Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino,” *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 6, pp. 257–262, 2021, [Online]. Available: <https://djournal.com/klik/article/download/204/134>.
- [6] A. Amin, “Monitoring Water Level Control Berbasis Arduino UNO Menggunakan LCD LM0161,” *J. EEICT*, vol. 1, no. 2, pp. 41–52, 2018, [Online]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/229029172.pdf>.
- [7] R. Gusa, D. Naruari, W. Y.-A. J. of Community, and undefined 2021, “Penerapan Alat Cuci Tangan Otomatis untuk Masyarakat Kelurahan Bukit Merapin Kota Pangkalpinang,” *Journal.Unesa.Ac.Id*, vol. 2, pp. 54–59, 2021, [Online]. Available: <https://journal.unesa.ac.id/index.php/abimanyu/article/view/11903>.
- [8] R. Hasrul, H. A. Adnan, A. D. Bhaswara, and M. A. Atsir, “Rancang Bangun Prototipe WC Pintar Berbasis Wemos D1R1 Yang Terhubung Pada Android,” *J. SainETIn*, vol. 5, no. 2, pp. 51–59, 2021, [Online]. Available: <https://journal.unilak.ac.id/index.php/SainETIn/index 51>.
- [9] A. Maariz, “Mikrokontroler,” 2021. <https://raharja.ac.id/2021/10/12/microcontroller/>.
- [10] Irsyad, “Apa itu Arduino Uno? Berikut Pengertian dan Fungsinya,” *Cerdik*, 2021. <https://ndoware.com/apa-itu-arduino-uno.html>.